

Water Works ~~Water Works~~ *Key*

Every Taxpayer and Citizen is requested to read this
Report carefully.

WATER WORKS !

IMPORTANT FACTS

Relating to Water Works

AND THE

REPORT OF J. D. COOK,

WATER WORKS ENGINEER.

Jeder Steuerzahler und Bürger wird gebeten, diesen
Bericht sorgfältig durchzulesen.

Wasserwerke !

Wichtige Thatfachen in Bezug auf Wasserwerke

— und —

Bericht des Wasserwerks-Ingenieurs
J. D. Cook.



Important Reasons why Water Works Should be Built and Controlled by the City.

FIRST. Hardly a city of the size and business importance of Fort Wayne is without a system of water works.

SECOND. A large part of the city is unprotected from fire, having neither cisterns or any water supply except from wells. At recent fires the chief engineer has had to use three thousand feet of hose, which is all he can carry. Whenever he pumps through this amount of hose, he is liable to bust from six to ten sections, each section costing, when new, on an average fifty dollars.

THIRD. If water works are not built, about thirty thousand dollars will have to be expended in the construction of cisterns, petitions for which are now before the Council, awaiting the decision of the people upon water works.

FOURTH. If our largest manufacturing establishments and railroad shops are destroyed by fire, we can hardly expect them to be rebuilt where they cannot have such protection as most cities afford. The superintendent of one of our most important railroads estimated, that fully thirty five hundred men find employment in the shops and manufactories adjoining our railroad tracks alone.

FIFTH. Next in importance to pure air is pure water. It should be furnished by the people to the people as cheaply and in as abundant quantities as possible. The poor man as well as the rich should have it, so that his street can be kept as free from dust, his grass plat as green, his house as clean and his family as healthy. It is intended to furnish the purest and best water that can be obtained, for particulars of which examine the report.

SIXTH. If waterworks are not built by the city now they cannot be for many years to come, on account of a constitutional amendment, which will be adopted next year. They will be built, however, be a private company of some kind, supplying only a limited portion of the city, for a company will only extend pipes where they will be most profitable, leaving the city only partially protected from fire and for which limited protection the city will have to pay high tribute at the rate of \$50 per hydrant. In Terre Haute, having only fourteen miles of pipe the city pays a private company fifteen thousand dollars per annum for city uses. A demand of two thousand dollars per annum is now made upon our City Council for water from the canal. Can we expect the Pittsburgh railroad company will continue to give us water for nothing as in the past, for two thirds of the water that supplies our cisterns now, is furnished by this company.

SEVENTH. Mr. Cook's plan will furnish an abundant supply. The reservoir of earth is imperishable. All the money expended, except for pipes, can be paid to home labor, and if the pipes can be made at home, they will be preferred.

EIGHTH. We have gone bravely through the hard times, the future looks brighter to all classes. Let us keep Fort Wayne growing, for as she is an inland city, she can only grow by the push industry and intelligent co operation of her citizens.

NINTH. The affairs of our city have been well managed during the past six years, and we are confident that our Council and city officers will see that waterworks, if built now, will be well and economically built.

TENTH. Mr. C. M. Barton makes an estimate, that if water works even did not pay any revenue at all and the interest on the bonds should be eighteen thousand dollars, it would require only an addition to the tax levy, on the present valuation, of thirteen cents and three and one half mills on the hundred dollars. That is, a property assessed at one thousand dollars would be charged only one dollar and thirty three and one half cents; but we have good reasons for believing that with so many manufacturing interests to supply, water works will be self-supporting inside of three years after completion.

Read Mr. Cooks report carefully, and we believe you will vote for waterworks.

The Waterworks Trustees and the committee recommend that Mr. Cook's plan of pipe distribution be so changed as to provide for pipes and hydrants in Nebraska.

REPORT OF ENGINEER COOK.

To the Trustees of Waterworks, Fort Wayne, Indiana:

GENTLEMEN—For the second time, the policy of providing a public water supply for your city is being considered. Having been called to revise former estimates as submitted by Mr. Moses Lane in February, 1876, and to make such suggestions as to increase of pipeage, etc., as may seem necessary to meet subsequent growth and improvement; also to review and, possibly, revise the source and means of supply, I respectfully report:

That I have carefully considered the whole question, and herewith submit estimates and suggestions which I trust may serve to aid you in reaching correct and logical conclusions.

Like many, or most, other cities, your greatest preliminary as well as permanently important question pertains to the source of supply—a question fraught with an importance secondary, perhaps, to no other.

SOURCE OF SUPPLY.

Chemically pure water is neither obtainable nor desirable for ordinary, public or private uses. In its normal elements of oxygen and hydrogen, it is unsuited to the various needs of communities and individuals. Its great solvent properties render it an attractive receptacle for extraneous solids, and gases, commonly designated as impurities. When in contact with the atmosphere it is constantly undergoing purification or contamination until equilibrium is attained. Pure water may be contaminated by contact with impure air and pure air may be rendered at least temporarily impure while receiving and oxidizing poisonous gases evolved from impure water. During its subterranean passage or while percolating the earth it absorbs mineral and other soluble substances, as well as animal and vegetable impurities from the surface. Surface impurities are found both in suspension and solution. Suspended impurities usually impart turbidity or color to the water, and are removable by subsidence or filtration, while those in solution can only be fully removed by distillation. Waters which are impregnated even to a dangerous degree with organic pollution, are frequently limpid, inodorous and pleasant to the taste; on the other hand, turbid and unsightly waters may contain nothing harmful—nothing seriously objectionable either for culinary or mechanical use.

Rainwater, at the time of its transition from vapor to water, may be considered pure, but before reaching the earth, especially in populous manufacturing districts, it absorbs and carries with it poisonous gases and other atmospheric impurities; and we accordingly have purer air

after "refreshing showers," while cistern water becomes proportionately impure and emits unpleasant odors when kept confined in closely covered cisterns.

All investigation teaches that the purest waters are generally found in running streams. Notwithstanding their occasional turbidity from suspended sediments, they promote more readily the precipitation of impurities and present a greater percentage of surface for the action of nature's great purifying agency, the oxidizing influence of the atmosphere.

Well water, although clear and cold, may contain impurities of a dangerous character. It is prone to act as a natural and convenient depository for the worst phases of pollution—the drainage from kitchens, barns, privies, etc., pollutions, the sources of which never cease, but are constantly replenished or increased.

Organic impurities may be regarded as two-fold in origin and effect. As found in rivers with ordinarily clean shores, they generally result from vegetable decomposition, and are rarely harmful in quality or quantity; mineral impurities are frequently beneficial. Well waters usually hold a greater quantity of lime and magnesia in solution, producing what is termed "hard water." Moderately hard waters, if otherwise pure, are not seriously objectionable for drinking, and most culinary purposes; they are less liable to danger from lead pipes, as they do not so readily dissolve the oxide of lead; such waters are unsuited for laundry purposes owing to the greater destruction of soap, and decidedly objectionable in the production of steam; the carbonates being broken up by boiling, are resolved into insoluble bases and deposited as incrustations on the inner surface of boilers.

The various foreign substances that intermingle as constituent elements of water are annually becoming of more importance to sanitarians, scientists and municipalities, and while it may be said that no subject within the range of scientific research is so indissolubly connected with human wealth and happiness—none, perhaps, is less perfectly understood. When we reflect that water constitutes three-fourths of the human organism, that ninety-five per cent of the blood and about eighty per cent of our food is water, or its elements, its purity and healthfulness become a desideratum of almost vital importance.

With you, as with all other cities contemplating similar enterprises, this question should receive due prominence and intelligent consideration; but in contradistinction to many other cities, I regard your case as fortunate beyond ordinary comparison. Your contiguity to several sources of copious supply leaves you free to select whichever may seem best suited to your various needs—either from a single source or by a composite arrangement, such, for instance, as to take your main supply from wells, with an auxiliary connection to meet extraordinary contingencies, from Spy Run or the St. Joseph river; and I think it safe to say that either will compare favorably in point of healthfulness and purity, with the supply of other cities East and West.

For further information relative to the interesting subject, I respectfully refer you to the following communication from Prof. Duemling of your city:

June 12, 1879.—At your request I have analyzed the specimens of well and river water you handed to me some days ago. You wanted me to test the samples for their *hardness*, and to determine whether or not they contained *organic matter* to an amount which would make them injurious to health. The specimens were taken

1. From well near Eighth street in City Park property
2. Out of Spy Run, 300 feet above canal feeder aqueduct.
3. From the canal feeder at French Brewery
4. From St. Joseph river in pool of Rudisill's dam above the French Brewery.

To test the relative hardness, I prepared a sample of water, of standard hardness, by dissolving 250 milligrammes of chloride of calcium in one litre of pure water. If it be assumed, as it is usually done, that this standard chloride-of-calcium water represents 100 degrees of hardness, the

First specimen proved to have 97 degrees, the

Second specimen proved to have 56 degrees, the

Third specimen proved to have 52 degrees, the

Fourth specimen proved to have 56 degrees.

Or to express the hardness in milligrammes to one litre, and in grains to one pound:

	Milligrammes in 1 Litre.	Grains in 1 Pound.
First specimen.....	242 m. g.	1.868 gr.
Second specimen.....	140 m. g.	1.078 gr.
Third specimen.....	130 m. g.	1.001 gr.
Fourth specimen.....	140 m. g.	1.078 gr.

Water containing from 150 to 400 milligrammes of solid matter in one litre is usually considered a good drinking water, over 400 milligrammes make a water very hard, less than 150 milligrammes make it soft. The well water taken from well in City Park property is therefore a water below the average hardness. The slight turbidity of the specimen you handed to me is caused by suspended particles which would be taken up by a proper filter.

As to the *organic matter* the usual tests have shown the well-water to be almost entirely free from it. The water out of Spy Run contains some organic matter, though it is purer than the third and fourth specimen, which show a somewhat increased amount of it. There is no *reliable* method known which allows to determine the *quantity* of organic matter in a sample of water, therefore I can but compare the specimens. It may be safe to say that the Spy Run water, as it appears in the sample, would not prove injurious to health, but the sample taken from the Canal Feeder and St. Joseph River show an amount of organic matter which makes them suspicious, though many of our citizens, I am sure, drink water from their cisterns and wells which is still more loaded with organic substances. I have no doubt, however, that the canal and river water might be sufficiently purified by a proper filtering process. Yours respectfully,

DR. H. DUEMLING.

The well-water is shown to be 1 73-100 times harder than the others; an objectionable feature for steam purposes, but fortunately characterized by almost entire freedom from organic matter.

The *Pharmaceutical Journal* gives the following as Heisch's sugar test, which is simple and easily made:

"If half a pint of water be placed in a clean colorless glass-stoppered bottle, a few grains of best white lump sugar added, and the bottle freely exposed to the daylight in the window of a warm room, the liquid should not become turbid, even after exposure for a week or ten days. If the water becomes turbid it is open to grave suspicion of dangerous contamination, but if it remain clear it is almost certainly safe."

In the absence of more actual knowledge as to the depth and connected area of the gravel deposit underlying a portion of your City Park, to the extent of dependence upon this source may be to some extent problema-

tical. During the year 1876, your then city engineer (Mr. John Ryall) made several borings along and adjacent to Spy Run: several wells were also sunk at different points in the park, with—as I understand—generally favorable results. I was present at a pumping test of one of these wells by Fire Chief Vogel, on the 7th of June. The well is situated near the junction of Eighth street and Spy Run. Its inner diameter is six feet, and extends to a point about one foot below the top of waterbearing gravel. Its maximum capacity at that date was forty-five gallons per minute, or at the enormous rate of 1,382 gallons per square foot, per 24 hours. Such a rate, however, could not be maintained in continued service, as it would continually displace the finer particles of sand and gravel. The maximum rate of flow through filtering galleries when placed alongside of rivers should not exceed 200 gallons per square foot per 24 hours; and even this rate is seldom found durable when clarifying turbid river waters. But when, as in this case, the water is supplied from subterranean sources, perhaps a more rapid rate may be safely contemplated. At 400 gallons in 24 hours per square foot, a daily pumpage of 3,000,000 gallons would require a gravel area of 7,500 square feet—equal to six wells, each 30 feet in diameter, extending six feet below the top of water gravel.

With an auxillary supply from other sources, and the mere dependence upon wells for ordinary or current needs, two, or at most, three such wells might meet your requirements for several years, or by multiplying or increasing the number of wells your entire supply might be drawn from this source.

No actual surveys of Spy Run and its tributaries having been made, its drainage area is not definitely known. From cursory examination of the stream and the map of the country traversed by it, its water shed should be approximately 7,500 acres; and with an average annual rainfall of ten inches, added to the numerous springs probably flowing into it, after making liberal allowance for evaporation and other sources of loss, it would seem to be a safe dependence for 1,000,000 or more gallons per day. A proper system of storage at eligible points along this stream, to be used in conjunction with wells in the City Park, would, in all probability, furnish you an adequate supply of very pure water.

You have also within easy access the St. Joseph river, from which an abundant supply of soft water and of more than average purity can always be drawn. It is unquestionably purer and more desirable for all domestic and mechanical uses than the wells and cisterns now supplying your people. A well devised system of subsidence or filtration, or both, would of course, prove beneficial, as with all river waters. I should locate the point of intake above the French Brewery, and thus avoid objectionable drainage from that establishment.

The importance of the subject, coupled with an earnest desire that your citizens may be led to an intelligent investigation of a question so inseparably linked with the city's present and future health, safety and general progress must be my excuse for thus extending this portion of my report to an unpremeditated length.

THE PUMPING WORKS.

Your City Park being in every way eligible, I should recommend it as a suitable location for your pumping works, together with such wells as you may decide to construct: the wells can be kept thus safely remote from contamination incident to the encroachment of population. At a point near the junction of Eighth street and Spy Run, your pumping works would be easily adjacent to any or all the several contemplated sources of

supply Preliminary to a final decision as to your pumping machinery, other component parts of the system should be considered. Continuity of service by "direct supply"—with or without a stand pipe of ordinary diameter, would require duplicate machinery, having the requisite provision for expansion, condensation, etc. This would cost 20 to 25 percent. more than machinery of equal capacity designed to work through a reservoir or large stand pipe. For instance, with reservoir or tank service, one first-class compound or condensing engine, with capacity to pump twenty-four hours' supply in eight to ten hours, would have ample resting time. And a cheap auxiliary non-condensing engine would furnish all needed safeguards against contingencies—such as accidents to main engine, large conflagrations, etc. Intermittent pumping will also prove a material saving in current cost, by permitting the machinery to work at the most economical speed instead of subjecting it to variable service to meet a fluctuating demand, always characteristic of a public water supply; leaving out of view the diminution of more than one-half the number of engineers and firemen.

A RESERVOIR.

The greatest natural altitude accessible to your city is found some 3,000 feet south of the Pittsburgh Railroad, at the junction of Lafayette and Taber streets. The surface of this ground is fifty-six feet above the street at south-west corner of public square, and I submit for your consideration an approximate estimate of cost of constructing an earthen reservoir on this summit. The extreme height of reservoir banks to be forty-four feet, with a water depth of twenty feet—giving a surface elevation of water or flow line of forty feet above the present summit or 96 feet above the surface of Calhoun street opposite the court house. It would have sufficient altitude to deliver water into the highest building in the city, under sufficient pressure for all ordinary uses, and with a proper valve arrangement, the inlet to the reservoir could be shut off during conflagrations, using direct supply for fire pressure. The estimate contemplates a storage capacity of 3,000,000 gallons.

A metallic stand pipe or tank 30 feet in diameter and 125 feet high, would cost about the same as a reservoir, less difference in cost of real estate. Its total capacity would be 662,800 gallons, or 5,310 gallons per foot vertical. The upper vertical foot of reservoir would have a capacity equal to 46 feet of stand pipe, and 3 feet of the reservoir from the flow line downward would contain more water than the entire stand pipe. The stand pipe would furnish your ordinary night supply without pumping, but owing to its limited storage capacity and constant depletion would seldom be found more efficient than the reservoir for fire service. The cost of fuel would be something greater with the stand pipe than reservoir service, owing to the greater altitude to which a large portion of the water would have to be raised. The reservoir could be considered as practically indestructable, while the stand pipe, when not kept painted, is liable to become a perishable structure. In view of all connected circumstances the reservoir is demonstrably the better and cheaper device for your service, notwithstanding its comparatively small excess in original cost.

I trust that the construction of a reservoir will receive your most candid consideration. The upper five feet would contain about 1,000,000 gallons of water, which would fully meet your night demand. It would practically double the life of your pumping machinery, relieve your pipe distribution from irregular and excessive strains and otherwise result in a consi-

derable annual saving of wages, coal, etc. It would also answer a good purpose as a subsiding or settling reservoir, in the event of using river water. It would at all events prove a most valuable adjunct to filtration, if found necessary. By constructing a filterbed near the reservoir to be supplied from it, the filter could safely be much smaller, as it would be used to filter the domestic supply only, using unfiltered water for fire services.

With modern, double-acting, pumping machinery, I have learned by experience, to regard the use of small stand pipes as of but partial utility—better, of course, than no relief—yet simply a medium between the rigid and objectionable features of direct pumping, and the ever-present freedom and safety of reservoir or gravity service. The office of the stand pipe is to allow the pumps to work against the elasticity of the atmosphere—in the performance of which, and while theoretically taking up and neutralizing pulsations caused by pump action, its water column is in an unceasing commotion with an ever-varying altitude, and consequently transmitting pulsations (though modified in severity) throughout the entire distribution. On the other hand, the reservoir, with its greater area, and increased distance between influent and effluent openings, allows the water to become quiescent before entering the distributing mains.

PIPE DISTRIBUTION.

A proper and judicious pipe distribution is one of the permanently important factors in a public water supply, and in examining the distribution as recommended by my friend, Mr. Lane, I take pleasure in noting the evidence of careful study, both as to capacity and location. I therefore have no important changes to suggest, but am constrained to recommend material additions in order to supply and protect many portions of the city, which I consider too important to be rightfully deprived of such facilities. Before letting contracts the distribution should be again carefully revised, with the view to greater perfection as to proper diameter, changes of location, etc.

I respectfully suggest, or adopt the following original pipe distribution:

<i>Where Laid.</i>	<i>Length in Feet.</i>
TWENTY-FOUR INCH PIPE.	
Calhoun, from works to Main.....	4200
TWENTY INCH PIPE.	
Calhoun, from Main to railroad track.....	3230
TWELVE INCH PIPE.	
Calhoun, from railroad track to Butler.....	1900
EIGHT INCH PIPE.	
Douglas, from main pipe to Wells.....	1080
Columbia, from Calhoun to Lafayette.....	1330
Main, from Calhoun to Broadway.....	2480
Jefferson, from Calhoun to Broadway.....	2490
Lewis, from Calhoun to Francis.....	3030
Lafayette, from Columbia to Lewis.....	2556
Broadway, from Main to Jefferson.....	1530
Griffith, from Jefferson to George.....	680
Melita, from Calhoun to Hoagland avenue.....	1330
Bass, from Fairfield av. to Hoagland av.....	600
Butler, from Fairfield av. to Lafayette.....	3250
Hoagland av. from Bass to Melita.....	200
Fairfield av. from Bass to Butler.....	1200
	<hr/>
	21750
SIX INCH PIPE	
Bowser, from Wells to school house.....	950
Wells, from First to Fourth.....	1070
Columbia, from Calhoun to Harrison.....	430
Main, from Calhoun to Lafayette.....	1330
Berry, from Rockhill to Clay.....	5650

WATER WORKS.

9

Wayne, from College to Hanna <i>Harmer</i>	6820
Douglas av., from Calhoun to McClellan	1120
Holman, from Lafayette to Hanna	1330
Jones, from Hanna to Gay	1100
Washington, from Rockhill to Concordia <i>Glasgow av</i>	9200
Jefferson, from Jackson to Broadway	710
Jefferson, from Calhoun to Francis	3110
Lewis, from Ewing to Calhoun	1440
Brackenridge, from Griffith to Calhoun	1820
Broadway, from Jefferson to railroad	1240
Harrison, from Columbia to Jefferson	1910
Clinton, from Columbia to Lewis	2380
Barr, from Columbia to Lewis	2460
Lafayette, from Butler to Lewis	3220
Hanna, from Wallace to Virginia	370
Colerick, from Fairfield av. to Hoagland av	630
Dawson, from Calhoun to Hoagland av	1300
Williams, from Calhoun to Fairfield av	1930
Virginia, from Lafayette to Hanna	1300
Wallace, from Lafayette to Hanna	1300
Buchanan, from Lafayette to Cass	750
Ewing, from Jefferson to Lewis	100
Gay, from Jones to Grant	370
Madison, from Barr to Division	3130
	57870

FOUR INCH PIPE.

Jackson, from Berry to Jefferson	1150
Ewing, from Lewis to George	660
McClellan, from Lewis to Brackenridge	670
Francis, from Lewis to Washington	1330
Hoagland, from Barr to Colerick	400
Webster, from Melitia to Dawson	600
Brandriff, from Hoagland avenue to Webster	570
	5380

I also suggest the following additional pipage:

EIGHT INCH.

Holman, from Lafayette to Calhoun	1300
-----------------------------------	------

SIX INCH.

Dewald, from Lafayette to Hanna	1300
Dewald, from Hanna to Gay	1100
Henry, from Broadway to Fairfield av	1900
Jefferson, from Garden to Jackson	1650
Summit, from Division to Ohio	800
Washington, from Holton to city line	1250
High, from Wells west to — street	1350
Hood and Union, from Pittsburgh railroad to Jefferson	1000
Fairfield, from Dewald to Butler	400
Broadway, from Taylor to Pittsburgh railroad	1250
Lafayette, from Creighton to Butler	700
Hanna, from Creighton to Jones	1850
Gay, from Creighton to Jones	1850
North Cass, from First to Fourth	1050
Division, from Summit to Madison	200
Force, from Jones to Virginia	300
Jefferson, from Francis to Harmer <i>Division</i>	400
Maumee Road, from Harmer to College <i>Shick</i>	1850
Wayne, from Harmer to College <i>Shick</i>	2750
Main, from Lafayette to Clay	500
Main, from Broadway to Jackson	700
Garden, from Jefferson to Washington	400
	24550

FOUR INCH PIPE.

Lasalle, from Lafayette to Hanna	1300
Webster, from Butler to Dawson	800
McClellan, from Baker to Brackenridge	300
Harmer, from Jefferson to Washington	350
College, from Maumee Road to Wayne	1000
Ohio, from Summit to Maumee	550
Hanna, from Washington to Wayne	400
Clay, from Main to Washington	750
Harrison, from Jefferson to Baker	1300
Jackson, from Berry to Main	400
Rockhill, from Washington to Berry	750
Washington, from Rockhill to Garden	1100
Pritchard, from Broadway to Union	800
Wilt, from Union to Broadway	900
First, from North Cass to Wells	350
Fourth, from North Cass to Wells	350
	11,400

WATER WORKS.

RECAPITULATION.

24 inch pipe	4,200 lineal feet	1,121,460 lbs.
20 "	3,230 "	626,620 "
12 "	1,900 "	165,300 "
8 "	23,050 "	1,152,500 "
6 "	82,420 "	2,884,700 "
4 "	16,780 "	369,160 "
Total	131,580 24 92-100 miles.	6,319,680 3,160 tons.

The above will give you a first-class distribution both in capacity and extent. If thought advisable, in order to reduce cost of construction, a less extensive pipeage would answer a reasonably good purpose; but as all your citizens will be called upon to share a common burden, it would be but justice, as well as conducive to increased revenues to accommodate and protect the greatest possible area of population.

The four-inch pipe, judiciously located, will be found about equal in efficiency to six inch, if not really preferable, for domestic supply. Being smaller it promotes circulation better than larger pipe. It is not intended to supply fire hydrants, excepting in a few instances, and by using a six inch branch pipe, connecting with the four-inch pipe in street, we have an equivalent to two four-inch pipes supplying the hydrant, rendering it very nearly equal in capacity to hydrants connected with larger mains. Under equal heads or initial pressures a four-inch pipe 233 feet long will deliver the same quantity of water that will pass through a six-inch pipe 1,800 feet long and half the quantity 933 feet.

THE COST.

Based upon present values of labor and material I estimate the cost of work to be as follows:

4,200 lineal feet 24-inch pipe	1,121,400 lbs.
3,230 " " 20- "	626,620 "
1,900 " " 12- "	165,300 "
23,050 " " 8- "	1,152,500 "
82,420 " " 6- "	2,884,700 "
16,780 " " 4- "	369,150 "
131,580	6,319,680 lbs.
Equal to	3,100 tons.
24,92-100 miles of pipe laid	\$125,730
65 tons special castings, \$50'	3,250
200 fire hydrants, including connections	13,000
Stop valves	7,800
Check valves	600
Reservoir and connections	\$40,000
Land	12,000—52,000
1 pumping engine (compound) with capacity of 3,000,000 gallons for 24 hours, 4 boilers	28,000
1 pumping engine (non-condensing), capacity 2,000,000 gallons per 24 hours, including foundation and settings	800
1 pump well and connections	4,500
2 supply wells and connections	10,000
Auxiliary connections from St. Joe River or Spy Run	9,000
Engine and boiler house, coal shed and smoke stack, complete	15,320
Engineering, inspection, incidental expenses and omissions	
Total	\$270,000

The above estimate is purposely intended to be a liberal one, and I feel satisfied that if you were now ready to invite proposals the work could be let to responsible contractors at prices considerably below these figures. The estimate contemplates a first-class system throughout—equal in perfection and comparative capacity to the best works in the country.

The local dissensions which characterized your water works movement in 1876, and which finally ripened into a successful injunction and estopment of proceedings, was at that time regarded by many as a public misfortune. The fearful decline which had even at that date marked the course of material and labor, seemed ominous that minimum values had been reached, and that any delay but threatened the hazards of an advancing market. A still further decline dispelled those theories and your seeming misfortune proved to be a blessing in disguise. Pipe founders, east and west, now begin to evince greater confidence, owing to increased demand and firmer feeling in the iron market generally. In view of the evident ten-

agency to returning confidence and better times, you cannot reasonably anticipate, or safely hope, for a more propitious time to embark in the construction of water works,—an enterprise, which you have long considered and which palpably constitutes your city's greatest present need.

The estimated cost of works according to the several plans to which I have adverted, may be classified as follows :

Reservoir service as per foregoing estimate.....	\$270,000
Large stand pipe service, say.....	265,000
Direct pressure—deduct from estimate.....	\$270,000
Estimated cost of reservoir complete.....	52,000
	<hr/>
	\$218,000
Add increased cost of machinery.....	7,000 225,000
Add for contingent necessity of settling and filtering basins not required in reservoir service.....	25,000 250,000

Considering the manifold benefits, public and private, resulting from a copious water supply the present and prospective importance of your city as a railroad entrepote, and as one of the leading manufacturing cities of the country—the cheapness of construction as compared with the past and probable future, there would seem to be no tangible reason to expect other than an affirmative decision on the part of your citizens in regard to the early prosecution of this enterprise.

Such a decision will result in reducing the current annual cost of your fire department 30 to 40 per cent, with increased immunity against loss.

It will act as an incentive to increased population and manufactories, and a consequent increase in valuation and collectable taxes equal at least to the annual interest on your water bonds. It will reduce the rate of insurance 25 to 30 percent, and reduce by a greater ratio the losses on uninsured property,—more, in all probability, than the interest on original cost of the work. It will prove of inestimable sanitary benefit by distributing purer and more healthful water, removing filth and cleansing sewers. In short, if it were possible to aggregate the resulting benefits to a city such as yours with its eligible position and commercial facilities—its individual wealth—its already large manufactories, and many other kindred elements of municipal importance and future promise, it does not require the gift of prophecy to foretell the financial and general success of the undertaking.

I take pleasure in expressing grateful obligations to Mr. Chas. S. Brackenridge, City Engineer, for numerous professional courtesies, and also to Mr. Frank B. Vogel, Chief of Fire Department, for valuable assistance in conducting experiments, etc.

Respectfully submitted,

J. D. COOK.

TOLEDO, O., July 5th. 1879.

Wichtige Gründe, weshalb die Stadt die Wasserwerke bauen und con- troliren sollte.

Erstlich: Eine Stadt von der Größe und dem Geschäftsbetriebe wie Fort Wayne kann Wasserwerke schwerlich entbehren.

Zweitens: Ein großer Theil der Stadt ist ohne Schutz vor Feuer, da sich mit Ausnahme von Brunnen weder Cisternen noch ein sonstiger Wasservorrath findet. Mehrmals hat der Ober-Ingenieur der Feuerwehr bei Feuersbrünsten 3000 Fuß Schlauch gebraucht, und dann ist die Gefahr da, daß sechs bis zehn Sectionen Schlauch bersten. Jede Section kostet, wenn sie neu angeschafft wird, durchschnittlich \$50.

Drittens: Wenn Wasserwerke nicht gebaut werden, so müssen etwa \$30,000 für Errichtung von Cisternen angewandt werden. Die Entscheidung der jetzt dem Stadtrath vorliegenden Petitionen ist verschoben, bis das Volk über die Wasserwerke abgestimmt hat.

Viertens: Wenn unsere großen Fabrik-Etablissements und Eisenbahn-Werkstätten durch Feuer zerstört werden sollten, so können wir schwerlich erwarten, daß sie hier wieder aufgebaut werden, wo sie den Schutz nicht haben, den die meisten Städte gewähren. Der Superintendent einer der wichtigsten Eisenbahnen sagt, daß 3500 Arbeiter in den Werkstätten längs des einen Eisenbahn-Geleises beschäftigt sind.

Fünftens: Das Wichtigste nächst reiner Luft ist reines Wasser. Es sollte dem Volke vom Volke so billig und in so ausgiebiger Menge als möglich geliefert werden. Der Arme sollte es eben so gut haben, als der Reiche, so daß seine Straße eben so frei von Staub, sein Grasplatz eben so grün, sein Haus eben so rein und seine Familie eben so gesund gehalten werden kann. Wir beabsichtigen, das reinste und gesündeste Wasser zu liefern, was nur zu haben ist und wünschen, daß der nachstehende Bericht in Bezug darauf genau geprüft werde.

Sechstens: Werden Wasserwerke jetzt nicht von der Stadt gebaut, so können sie des constitutionellen Amendements wegen, welches im nächsten Jahre angenommen werden wird, erst nach langen Jahren von der Stadt gebaut werden. Sie werden dann von irgend einer Privat-Compagnie gebaut werden, welche nur einen beschränkten Theil der Stadt mit Wasser versehen wird. Eine Compagnie wird nur da Röhren legen, wo es für sie am vortheilhaftesten ist und die Stadt nur zum Theil vor Feuer beschützen, für diesen theilweisen Schutz aber der Stadt den enormen Preis von \$50 für jeden Hydrant anrechnen. Terre Haute, welches nur 14 Meilen Röhren hat, muß einer Privat-Compagnie jährlich \$15,000 für Wasser zum Gebrauch der Stadt zahlen. Für die Benutzung des Wassers aus dem hiesigen Kanal werden jetzt \$2000 jährlich gefordert und wir können nicht erwarten, daß die Pittsburger Eisenbahn-Compagnie, welche jetzt zwei Drittheile des zur Speisung unserer Cisternen nothwendigen Wassers liefert, dies in Zukunft wie bisher umsonst thun wird.

Siebtens: Der Cook'sche Plan ist auf einen sehr reichlichen Vorrath berechnet. Das von Erde aufzuführende Reservoir ist unvergänglich. Alles zu verausgabende Geld, mit Ausnahme dessen für Röhren, kann an hiesige Arbeiter bezahlt werden und wenn die Röhren hier angefertigt werden können, so werden sie von hier bezogen werden.

Achtens: Wir haben die harten Zeiten überstanden und die Zukunft bringt für jeden bessere Aussichten. Fort Wayne ist eine Binnenstadt; soll sie wachsen, was wir doch alle anstreben sollten, so kann das nur durch den fortschreitenden Unternehmungsgeist und das verständige Zusammenwirken aller Bürger geschehen.

Neunten: Unsere städtischen Angelegenheiten sind während der letzten sechs Jahre gut verwaltet, und wir können überzeugt sein, daß unser Stadtrath und un-

iere städtischen Beamten darauf sehen werden, daß Wasserwerke, wenn sie gebaut werden, gut und sparsam gebaut werden.

Zehntens: Unser Stadtschatzmeister, Herr Barton, berechnet, daß, selbst wenn die Wasserwerke keine Einnahme abwerfen und die Zinsen auf die Bonds \$18,000 jährlich betragen sollten, nach der jetzigen Abschätzung nur eine jährliche Steuererhöhung von 13 Cents und $3\frac{1}{2}$ Mills nothwendig sein würden. Hat jemand also 1000 Dollars steuerbares Eigenthum, so wird er nur \$1.33 $\frac{1}{2}$ Cents für die Kosten der Wasserwerke zu zahlen haben. Wir glauben aber mit Grund erwarten zu können, daß bei so vielen mit Wasser zu versiehenden Fabrikanlagen die Wasserwerke sich nach drei Jahren von ihrer Herstellung an gerechnet selbst unterhalten werden.

Wer den Cook'schen Bericht sorgfältig durchliest, wird gewiß für Wasserwerke stimmen.

Die Wasserwerks-Trustees und das Committee empfehlen eine Veränderung des Cook'schen Plans der Röhrenleitung dahin, daß auch in Nebraska Röhren gelegt und Hydrants aufgestellt werden.

Bericht des Ingenieurs Cook.

An die Wasserwerks-Trustees von Fort Wayne, Ind.

Meine Herren! Zum zweiten Male liegt die Frage nach Beschaffung eines Wasservorraths für ihre Stadt auf öffentliche Kosten der Erwägung vor. Da ich aufgefordert bin, die im Februar 1876 von Herrn Moses Lane entworfenen Abschätzungen zu prüfen und in Bezug auf Erweiterung von Röhrenleitungen u. s. w., die nöthigen Anheimgaben zu machen, welche die Vergrößerung der Stadt seit jener Zeit an die Hand geben, sowie die Bezugsquellen und die Art der Erreichung derselben zu untersuchen, so erlaube ich mir zu berichten, daß ich die Angelegenheit genau geprüft habe und hieneben Abschätzungen und Vorschläge vorlege, welche, wie ich hoffe, Sie in den Stand setzen werden, richtige Schlussfolgerungen zu ziehen.

Wie in vielen, ja den meisten Städten, bezieht sich auch hier die wichtigste Vorfrage, die zugleich für immer die entscheidende ist, auf die Quelle des Bezugs — eine Frage die an Bedeutung keiner andern nachsteht.

Chemisch reines Wasser ist nicht zu haben und auch für den gewöhnlichen öffentlichen und Privatgebrauch nicht wünschenswerth. In seinen normalen Bestandtheilen von Sauerstoff und Hydrogen ist es für die verschiedenen Bedürfnisse von Gemeinwesen und Individuen nicht geeignet; es zieht von draußen feste Gegenstände und Gase an, die man gewöhnlich mit dem Worte „Unreinheiten“ bezeichnet. Kommt es in Berührung mit der Atmosphäre, so tritt beständig Reinigung und Verunreinigung ein, bis das Gleichgewicht hergestellt ist. Reines Wasser kann durch Berührung mit unreiner Luft verunreinigt werden und unreine Luft kann, wenigstens zeitweilig verunreinigt werden, wenn sie die von unreinem Wasser ausströmenden giftigen Gase aufnimmt und oxydirt. Während seines unterirdischen Laufes, oder während es die Erde durchdringt, nimmt das Wasser mineralische und andere lösliche Substanzen, sowohl als animalische und vegetabilische Unreinigkeiten von der Oberfläche auf. Die Unreinigkeiten der Oberfläche sind entweder gebunden oder auflösbar; jene trüben oder färben das Wasser und sind durch Niederschlag oder Filtriren, diese völlig nur durch Destilliren zu entfernen. Wasser, welches selbst bis zu einem gefährlichen Grade durch organische Stoffe verunreinigt ist, ist häufig klar, geruchlos und angenehm zu trinken, während andererseits trübes oder schlecht aussehendes Wasser nichts schädliches enthält, was es für häusliche oder mechanische Zwecke verwerflich macht.

Regenwasser mag zu der Zeit, wenn es sich von Dunst in Wasser umsetzt, als rein angesehen werden, aber es absorbiert, bevor es die Erde erreicht, namentlich in volkreichen Manufaktur-Distrikten, giftige Gase und andere atmosphärische Unreinigkeiten und deshalb haben wir reinere Luft nach „erfrischenden Regenschauern“ — während Cisternen-Wasser verhältnißmäßig unrein wird und einen unangenehmen Geruch von sich giebt, wenn es in dicht verstopften Cisternen gehalten wird.

Alle Untersuchungen zeigen, daß das reinste Wasser meistens in fließenden Gewässern gefunden wird. Trotz ihrer gelegentlichen Trübungen von gebundenem Bodensatz befördern sie rascher den Niederschlag der Unreinigkeiten und bieten der reinigenden Thätigkeit der Natur, nämlich dem oxidirenden Einfluß der Atmosphäre einen größeren Raum.

Quellwasser kann klar und kühl sein und doch gefährliche Unreinigkeiten enthalten. Es ist ein natürliches und geeignetes Behältniß für die schlimmsten Arten von Verunreinigung — die Ausflüsse von Küchen, Ställen, Aborten usw. — Verunreinigungen, deren Quellen niemals versiegen, sondern sich beständig wieder ergänzen oder verstärken.

Organische Unreinigkeiten sind in Bezug auf ihren Ursprung und ihre Wirkung in Betracht zu ziehen. Werden sie in Flüssen mit meistens reinen Ufern gefunden, so entstehen sie in der Regel aus Zersetzen von Vegetabilien und sind selten, sowohl was ihre Menge oder ihre Beschaffenheit betrifft, schädlich; mineralische Unreinigkeiten sind sogar oft wohlthätig. Brunnenwasser enthält gewöhnlich eine größere Menge von Kalk und Magnesia in Auflösung und ist, was man „hartes Wasser“ nennt. Mäßig hartes und sonst reines Wasser ist zum Trinken und auch meistens zum Gebrauch in der Küche nicht ohne Weiters zu verwerfen, es ist der aus Bleiröhren entstehenden Gefahr nicht so ausgesetzt, da es das Blei-Oxyd nicht so schnell auflöst. Zum Waschen ist solches Wasser, da es die Seife zerstört, nicht zu gebrauchen und zum Erzeugen von Dampf ist es schlechterdings verwerflich, da die Carbonate durch das Kochen in unauflösliche Basen verwandelt werden und als Inkrustationen sich in den Kesseln festsetzen.

Die verschiedenen fremdartigen Substanzen, welche sich mit dem Wasser vermischen, gewinnen von Jahr zu Jahr in Bezug auf Gesundheit, Wissenschaft und auf Angelegenheiten des Gemeinwezens an Wichtigkeit und während man behaupten darf, daß kein Gegenstand innerhalb des Bereichs der Wissenschaft so unauflöslich mit der Gesundheit und dem Wohlbefinden des Menschen verbunden ist, so wird gleichwohl keiner so wenig verstanden. Wenn wir bedenken, daß Wasser drei Viertel des menschlichen Organismus ausmacht, daß 95 Procent des Blutes und etwa 80 Procent unserer Nahrung aus Wasser oder seinen Elementen besteht, so wird es eine Lebensfrage ob es auch rein und gesund ist.

Hier, wie in allen andern Städten, welche derartige Unternehmungen beabsichtigen, sollte diese Frage vor allen anderen auf das sorgfältigste erwogen werden, aber im Unterschied von manchen anderen Städten betrachte ich die hiesige Sachlage als eine überaus günstige. Da mehrere reichliche Bezugsquellen hier vorhanden sind, so kann gewählt werden, welche den verschiedenen Bedürfnissen am besten zusagt, ob eine einzelne genügt, oder ob mehrere in Anspruch genommen werden sollen, z. B. ob der meiste Vorrath aus Brunnen mit ausbühlicher Verbindung von Spy Run oder dem St. Josephs Fluß, im Falle von besondern Ereignissen, bezogen werden soll und ich glaube mit Sicherheit sagen zu können, daß in beiden Fällen der hiesige Bezug in Hinsicht auf Reinheit und Gesundheit des Wassers einen vortheilhaften Vergleich mit dem anderer Städte im Osten und Westen aushalten wird.

Für weitere Aufschlüsse über diesen wichtigen Gegenstand verweise ich auf die folgende Zuschrift des Herrn Professor Dümling von hier:

Concordia College, Juni 12., 1879

Auf ihren Wunsch habe ich die mir vor einigen Tagen zugestellten Proben von Brunnen- und Flußwasser analysirt. Sie eruchten mich, die Härte zu prüfen, und zu ermitteln, ob dieselben organische Bestandtheile in einem der Gesundheit schädlichen Maße enthalten oder nicht. Die Proben waren gekommen

1. aus Brunnen, in der Nähe der 8. Straße im „Stadt Park“;
2. aus dem „Spy Run“, 300 Fuß oberhalb des „Kanal-Heber-Aqueduct“;
3. aus dem „Kanal-Heber“ bei der französischen Brauerei;
4. aus dem St. Josephs-Flusse, von der Stauung bei Rudisius Damm oberhalb der französischen Brauerei.

Um die relative Härte zu erforchen, richtete ich eine Probe Wasser von gewöhnlicher Härte zu, indem ich 20 Milligramm von rohem salzsaurem Kalk in einem Liter reinen Wassers auflöste. Nimmt man an, wie es gewöhnlich geschieht, daß so präparirtes Wasser 100 Grad Härte enthält, so ergab

Die erste Probe 97 Grad.

Die zweite Probe 56 Grad.

Die dritte Probe 52 Grad.

Die vierte Probe 56 Grad.

oder um die Härte in Milligramm auf 1 Liter und in Grains auf 1 Pfund auszudrücken:

	Milligramm auf 1 Liter	Grain auf 1 Pfund
Erste Probe	242 M. gr.	1.863 Gr
Zweite Probe	140 M. gr.	1.078 Gr
Dritte Probe	130 M. gr.	1.001 Gr
Vierte Probe	140 M. gr.	1.078 Gr

Wasser, welches 150 bis 400 Milligramme solcher Bestandtheile auf 1 Liter enthält, wird gewöhnlich als gutes Trinkwasser anesehen; bei mehr als 400 Milligramm ist es sehr hart; bei weniger als 150 Milligramm ist es sehr weich. Das aus den Brunnen im Stadtpart genommene Wasser ist folglich Wasser unter durchschnittlicher Härte. Die leichte Erübung in der mir zugestellten Probe ist durch suspendirte Theile der anlag, die durch geeignete Filtrirung entfernt werden können. In Bezug auf organische Bestandtheile ist durch die gewöhnlichen Untersuchungen ermittelt, daß Brunnenwasser beinahe ganz frei von denselben ist. Das Wasser aus dem Spyn Run enthält etwas von denselben, obgleich es reiner ist als das in der dritten und vierten Probe, welche mehr davon zeigten. Man kann keine zuverlässige Methode, durch welche die Menge der organischen Bestandtheile in einer Probe von Wasser festgestellt werden kann, ich habe mich deshalb auf Vergleichung der mit gesandten beschränkter müssen. Man kann mit Sicherheit sagen, daß das Wasser aus dem Spyn Run, so wie es in der Probe erscheint, der Gesundheit nicht nachtheilig sein würde, wogegen die aus dem Kanal-Seeber und dem St. Josephs-Flusse genommenen Proben eine Menge von organischen Bestandtheilen enthält, welches Verdacht erregt. Ich bin überzeugt bin, daß viele unserer Bürger Eiern- und Brunnenwasser trinken, welches mit organischen Substanzen noch mehr gesättigt ist. Ich zweifle aber nicht, daß das Wasser aus dem Kanal und dem Flusse durch geeignete Filtrirung genügend gereinigt werden kann.

Mit Hochachtung der Ehre

Dr. G. Dümmling

Das Brunnenwasser ist 173100 härter als die übrigen und deshalb zum Gebrauch für Dampfmaschinen bedenklich, aber glücklicherweise beinahe ganz frei von organischen Bestandtheilen.

Das „Pharmacantische Journal“ enthält die sogenannte Heisch'sche Zuckerprobe, welche leicht und einfach hergestellt werden kann:

Man löse einige Gran des besten weißen harten Zuckers in einem halben Pint Wasser auf, welches in einer reinen, farblosen, mit einem genau passenden Glasköpfel verschlossenen Flasche enthalten ist, und stelle die Flasche in einem warmen Zimmer in ein Fenster, wo sie dem Sonnenlicht ausgesetzt ist — bleibt das Wasser selbst nachdem es acht bis zehn Tage dort gestanden, klar und hell, so ist es genießbar; wird es trübe, so ist gegründeter Verdacht vorhanden, daß es gefährliche Unreinigkeiten enthält.

Da eine genaue Kenntniß über Tiefe und Ausdehnung des in einem Theile des Stadtparts liegenden Kieseabetes fehlt, so mag es einigermaßen zweifelhaft erscheinen, wie weit man sich auf dasselbe verlassen kann. Im Jahre 1876 hat der damalige Stadt-Ingenieur, J. Ryall, verschiedene Bohrungen längs der Spyn Run angestellt und ebenso sind mehrere Brunnen im Stadtpart und zwar, wie ich vernehme, mit befriedigendem Resultat gegraben. Ich war gegenwärtig als am 7. Juni einer dieser Brunnen unter Aufsicht des Oberingenieurs Vogel zur Probe ausgepumpt wurde. Er liegt nahe bei der Kreuzung der 8. Straße und Spyn Run, hat einen inneren Durchmesser von 6 Fuß und geht bis etwa einen Fuß über den wasserhaltigen Kies. Seine Maximal-Fähigkeit an jenem Tage war 45 Gallonen pro Minute, was den ungeheuren Betrag von 1382 Gallonen in 24 Stunden auf den Quadratzuß ergeben würde. Dieser Betrag kann bei unausgeglichter Benutzung natürlich nicht innegehalten werden, da die feineren Bestandtheile des Sandes und Kiesel dadurch beständig verschoben werden würden. Wenn Filtrir-Gallerien längs den Klüssen entlang gelegt werden, so sollte der Maximal-Betrag 200 Gallonen in 24 Stunden auf den Quadratzuß nicht übersteigen und selbst dieser Betrag ist, wenn trübes Flußwasser geklärt werden muß, selten von Dauer. Wird, wie hier, das Wasser aus unterirdischen Quellen bezogen, so mag vielleicht mit größerer Schnelligkeit gepumpt werden können. Werden 400 Gallonen in 24 Stunden auf den Quadratzuß gepumpt, so würde das tägliche Pumpen von 3 Millionen Gallonen eine Kiesecke von 7500 Quadratzuß erfordern, mithin 6 Brunnen, jeden von 20 Fuß im Durchmesser und bis 6 Fuß unterhalb der Oberfläche des wasserhaltigen Kieseabetes sich erstreckend.

Mit einem auskömmlichen Bezuge aus andern Quellen, so daß die Brunnen nur für den gewöhnlichen Bedarf gebraucht werden, würden 2 oder höchstens 3 Brunnen für die hiesigen Bedürfnisse für mehrere Jahre genügen, oder es könnte auch bei Vermehrung oder Vergrößerung dieser Brunnen der ganze Bedarf aus denselben entnommen werden.

Da keine Vermessung des Spyn Run und seiner Zuflüsse angestellt ist, so ist das von ihm entwässerte Gebiet nicht genau bekannt. Nach einer oberflächlichen Untersuchung desselben und der Karte der von ihm durchflossenen Gegend sollte es etwa 7500 Acker betragen und man würde bei einem jährlichen Regenfall von durchschnittlich 10 Zoll und bei den zahlreichen, wahrscheinlich in ihn einmündenden Quellen, sicherlich auf 1 Million Gallonen täglich vor der Verunstaltung und andere Ursachen von Verlust in gehöriger Berechnung gezogen. Ein geeignetes System von Wasser-Ansammlungs-Plätzen längs des Spyn Run, die in Verbindung mit Brunnen im Stadtpart zu gebrauchen wären, würde aller Wahrscheinlichkeit nach einen hinreichenden Vorrath von sehr reinem Wasser liefern.

Genauso ist der St. Josephs Fluß leicht zugänglich und aus ihm kann ein reichlicher Vorrath von weichem und ungewöhnlich reinem Wasser bezogen werden. Es ist ohne allen Zweifel reiner und für alle häuslichen und gewerblichen wünschenswerther als das jetzt aus

Brunnen und Cisternen bezogene. Ein gut angelegtes Niederschlags- oder Filtrirsystem ober- oder unterirdisch würde sich natürlich hier, wie bei allem Flußwasser, vortheilhaft erweisen. Ich würde dem Plaz zum Nehmen des Wassers oberhalb der Franzosen-Bräuererei vorschlagen und dadurch die schädlichen Ausgüsse aus diesem Etablissement vermeiden.

Die Wichtigkeit des Gegenstandes und mein aufrichtiger Wunsch, die Bürger der Stadt zu einer umsichtigen Ermägung der mit dem jetzigen und künftigen Wohlbefinden und Fortschritt der Stadt so eng verbundenen Frage zu veranlassen, werden die nicht beabsichtigte Länge dieses Theils des Berichtes entschuldigen.

Da der Stadtpark als Anlegeplatz gewählt werden kann, so würde ich ihn für die Anlage der Pumpwerke und der zu grabenden Brunnen empfehlen; letztere können so angelegt werden, daß auch bei Zunahme der Bevölkerung keinerlei Verunreinigung entsteht. An einem Punkte, nicht fern von der Kreuzung der 8. Straße und des 30. Run könnten die Pumpwerke leicht in der Nähe einer oder aller in das Auge gefaßten Bezugsquellen angelegt werden. Ohne eine endgültige Entscheidung hierüber oder über die Pump-Maschinen getroffen wird, sollten andere Theile des Systems in Erwägung gezogen werden. Fortwährender Gebrauch bei „directem Bezuge“ mit oder ohne Standröhre von gewöhnlichem Durchmesser würde eine complicate Maschinerie mit den nöthigen Vorrichtungen für Ausdehnung, Zusammenziehung usw. erfordern. Dies würde 20 bis 25 Prozent mehr kosten, als Maschinerie von gleicher Arbeitskraft, die durch ein Reservoir oder große Standröhre arbeitet. Zum Beispiel würde eine Condensir-Maschine erster Klasse die in Verbindung mit einem Reservoir arbeitet und den Bedarf für 24 Stunden in 8 oder 10 Stunden pumpt, genügende Ruhezeit haben, und durch eine billige nicht condensirende Hilfsmaschine würde die erforderliche Vorrichtung gegen unvorhergesehene Unfälle, z. B. Beschädigungen der Hauptmaschine, große Feuersbrünste usw. getroffen sein. Unterbrochenes Pumpen würde also eine beträchtliche Ersparniß bei den laufenden Ausgaben herbeiführen, ohne die um mehr als die Hälfte geringere Zahl der Ingenieure und Feuerleute in Anschlag zu bringen.

Der natürlich höchste Punkt in der Stadt findet sich etwa 3000 Fuß südlich von der Witsburger Bahn, an der Kreuzung von Taber und Lafayette Str.; er liegt 56 Fuß über der Straße an der südwestlichen Ecke des Courthausplatzes. Ich empfehle die Anfertigung eines Kostenanschlages für ein an diesem Punkte anzulegendes Reservoir, dessen Erdwand 44 Fuß hoch sein und das eine Wassertiefe von 20 Fuß haben sollte, also 40 Fuß über dem Punkte selbst und 96 Fuß über Calhoun Str., dem Courthause gegenüber. Dieses Reservoir würde hoch genug sein, um bei genügendem Druck Wasser für alle gewöhnlichen Bedürfnisse in das höchste Gebäude der Stadt zu leiten und mit einer gehörigen Anlage von Ventilen könnte der Zulaß während einer Feuersbrunst geschlossen werden, so daß der directe Zufluß zum Löschen des Feuers verwandt würde. Der Kostenanschlag sollte für ein drei Millionen Gallonen haltendes Reservoir gemacht werden.

Eine Standröhre oder Wasserbehälter von Metall, 30 Fuß im Durchmesser und 125 Fuß hoch, würde etwa eben so viel als das Reservoir kosten, nach Abzug der Differenz im Preise des Grund und Bodens. Er würde 662,800 Gallonen oder 5800 Vertical-Fuß halten. Der obere Vertical-Fuß des Reservoirs würde eben so viel Wasser als 46 Fuß der Standröhre halten und drei Fuß des Reservoirs von der Wasserlinie abwärts würden mehr Wasser als die ganze Standröhre enthalten. Letztere würde den gewöhnlichen Nachtbedarf ohne Pumpen liefern, würde aber im Falle einer Feuersbrunst bei ihrem beschränkten Umfange und beschränkter Ausbeutung selten so wirksam sein als ein Reservoir. Im Hinblick auf alle diese Umstände leistet ein Reservoir trotz seiner verhältnismäßig geringen Mehrkosten offenbar bessere und billigere Dienste.

Ich hoffe, daß die Anlage eines solchen reichlich erwogen werden wird. Die oberen fünf Fuß würden etwa eine Million Gallonen Wasser enthalten, also für den Nachtbedarf vollkommen ausreichen. Es würde die Gebrauchszeit des Pumpwerks um das Doppelte verlängern, die Höhren vor unregelmäßiger und übermäßiger Anspannung bei Verteilung des Wassers bewahren, und eine jährliche beträchtliche Ersparung bei Löhnungen, Kohlen u. s. w. bewirken, ebenso, im Falle Flußwasser gebraucht werden sollte, die Dienste eines Niederschlags-Reservoirs leisten, und auf jeden Fall eine werthvolle Beihilfe zum Filtriren geben, wenn dies nothwendig befunden werden sollte. Würde ein Filtrirbett in der Nähe des Reservoirs angelegt und von ihm gespeist, so brauchte bloß das Wasser zum Hausgebrauch filtrirt zu werden und unfiltrirtes Wasser könnte zum Auslöschen von Feuer gebraucht werden.

Eine angemessene und einsichtige Verteilung der Wassertröhren ist von der größten Wichtigkeit und nach Prüfung des dieserhalb von meinem Freunde, Herrn Lane entworfenen Planes empfehle ich denselben mit Vergnügen. Ich habe keine bedeutende Aenderungen anzubringen, sondern nur wesentliche Zusätze zu empfehlen, um manche Theile der Stadt, die zu wichtig sind, um dieses Vortheils verlustig zu gehen, mit Wasser zu versorgen. Bevor Contracte ausgegeben werden, sollte die Verteilung mit Rücksicht auf den Durchmesser, etwaige Veränderungen in der Location u. s. w. nochmals genau untersucht werden.

Ich schlage die folgende Verteilung der Röhren vor:

24zöllige Röhre.

Calhoun von Wasserwerken bis Main	Fuß. 4200
---	--------------

20zöllige Röhre.

Calhoun von Main bis zur Eisenbahn	8230
--	------

12zöllige Röhre.

Calhoun von d. Eisenbahn bis Butler	1900
---	------

8zöllige Röhre

Douglas von d. Hauptröhre bis Wells	1080
Columbia, v. Calhoun bis Lafayette	1330
Main, von Calhoun bis Broadway	2480
Jefferson, v. Calhoun bis Broadway	2490
Lewis, von Calhoun bis Francis	3030
Lafayette, von Columbia bis Lewis	2550
Broadway, v. Main bis Jefferson	1530
Griiffith, von Jefferson bis George	680
Melita, v. Calhoun bis Hoagland Ab.	1330
Baß, v. Fairfield bis Hoagland Ave.	600
Butler, v. Fairfield Ab. bis Lafayette	3250
Hoagland Ave. v. Baß bis Melita	200
Fairfield Ave. von Baß bis Bvtler	1200

21750

6zöllige Röhren.

Bowser, von Wells bis zur Schule	350
Wells, von Erster bis Vierter	1070
Columbia, von Calhoun bis Harrison	430
Main, von Calhoun bis Lafayette	1330
Berry, von Rockhill bis Clay	5650
Wayne, von College bis Hanna	6820
Douglas Ab v Calhoun bis McClellan	1120
Solman, von Lafayette bis Hanna	1330
Jones, von Hanna bis Gay	1100
Washington von Rockhill bis Concordia	9200
Jefferson, von Jackson bis Broadway	710
Jefferson, von Calhoun bis Francis	3110
Lewis, von Ewing bis Calhoun	1440
Bradenridge, von Griiffith bis Calhoun	1820
Broadway, von Jefferson bis zur Eisenbahn	1240
Harrison, von Columbia bis Jefferson	1910
Clinton, von Columbia bis Lewis	2380
Barr, von Columbia bis Lewis	2460
Lafayette, von Butler bis Lewis	3220
Hanna, von Wallace bis Virginia	370
Colerick, von Fairfield bis Hoagland Ave.	630
Dawson, von Calhoun bis Hoagland Ave.	1300
Williams, von Calhoun bis Fairfield Ave.	1930
Virginia, von Lafayette bis Hanna	1300
Wallace, von Lafayette bis Hanna	1300
Buchanan, von Lafayette bis Caß	750
Ewing von Jefferson bis Lewis	100
Gay, von Jones bis Grant	376
Madison, von Barr bis Division	3130

57870

4zöllige Röhren.

J fson, von Berry bis Jefferson	1150
Ewing, von Lewi bis George	660
McClellan, von Lewis bis Bradenridge	670
Francis, von Lewis bis Washington	1330
Hoagland, von Baß bis Colerick	460

Webster, von Milita bis Dawson	600
Brandriff, von Hoagland Ave. bis Webster	570
	<hr/> 5380

Ich empfehle noch folgende Erweiterung der Röhren :

8zöllige Röhre.

Solman, von Lafayette bis Calhoun	1300
---	------

6zöllige Röhren.

Dewald, von Lafayette bis Hanna	1300
Dewald, von Hanna bis Gay	1100
Henry, von Broadway bis Fairfield Ave	1900
Jefferson, von Garden bis Jackson	1650
Summit, von Division bis Ohio	800
Wash. von Holton bis zur Stadtgrenze	1250
High, von Wells bis —	1350
Hood u. Union, von der Eisenbahn bis Jefferson	1000
Fairfield Ave., von Dewald bis Butler	400
Broadway, von Taylor bis Pittsburg Bahn	1250
Lafayette, von Creighton bis Butler	700
Hanna, von Creighton bis Jones	1850
Gay, von Creighton bis Jones	1850
Nord Cap, von Erste bis Vierte	1050
Division, von Summit bis Madison	200
Force, von Jones bis Virginia	300
Jefferson, von Francis bis Farmer	400
Maumee, von Farmer bis College	1850
Wayne, von Farmer bis College	2750
Main, von Lafayette bis Clay	500
Main, von Broadway bis Jackson	700
Garden, von Jefferson bis Washington	400

24,550

4zöllige Röhren.

Lafayette, von Lafayette bis Hanna	1300
Webster, von Butler bis Dawson	800
McClellan, von Vater bis Brack nridge	300
Farmer, von Jefferson bis Washington	350
College, von Maumee bis Wayne	1000
Ohio, von Summit bis Maumee	550
Hanna, von Washington bis Wayne	400
Clay, von Main bis Washington	750
Harrison, von Jefferson bis Vater	1300
Jackson, von Berry bis Main	400
Kochhill, von Washington bis Berry	750
Washington, von Kochhill bis Garden	1100
Fritchard, von Broadway bis Union	800
Wilt, von Union bis Broadway	900
Erste, von Nord Cap bis Wells	350
Vierte, von Nord Cap bis Wells	350

11400

Recapitulation.

24zöllige Röhren 4,200 lineal Fuß.	1,121,400 Pfund.
20 " " 3,230 "	626,620 "
12 " " 1,900 "	165,300 "
8 " " 23,050 "	1,152,500 "
6 " " 82,420 "	2,884,700 "
4 " " 16,780 "	369,160 "
Total 131,580 "	6,319,680 "

24 92-100 Meilen, 3,160 Tonnen.

Der obige Vertheilungsplan ist sowohl nach Leistungsfähigkeit als Ausdehnung ausgezeichnet. Wird es für zweckmäßig gehalten, an den Herstellungskosten zu sparen, so würde eine Beschränkung der Röhrenleitung diesem Zwecke in be-

trächtlichem Maße entsprechen, aber da alle Bürger die Lasten der Wasserwerke zu tragen haben, so wird es die Gerechtigkeit erfordern und die zu erwartende Einnahme erhöhen, wenn der möglichst größte bewohnte Flächenraum mit Wasser versehen und dadurch vor Feuergefahr beschützt wird.

Werden die vierzölligen Röhren richtig gelegt, so werden sie für das Zubringen des Wassers in die Häuser sich eben so praktisch, wenn nicht noch praktischer als die sechszölligen erweisen, da sie das Wasser schneller circuliren lassen als weitere Röhren. Es ist die Absicht, Feuer-Hydranten nur in einigen Fällen damit zu speisen und wenn eine sechszöllige Zweigröhre in Verbindung mit der in der Straße liegenden vierzölligen Hauptröhre zur Speisung dieser Hydranten gebraucht wird, so werden diese fast dieselben Dienste leisten, als wenn sie mit weiteren Hauptröhren verbunden wären.

Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Preise für Material und Arbeit schlage ich die Kosten der Wasserwerke an wie folgt:

4200 Lineal Fuß 24zöll. Röhren	1,121,400 Pfd.
3230 " " 20zöll. "	626,620 "
1900 " " 12zöll. "	165,300 "
23,050 " " 8zöll. "	1,152,500 "
82,420 " " 6zöll. "	2,884,700 "
16,780 " " 4zöll. "	369,160 "
131,580	6,319,608 Pfd. gleich 3160 Tonnen.
24 924100 Weisen Röhren	\$ 125,730
65 Tonner, besonderer Guß @ \$50	3,250
200 Feuer-Hydranten mit Verbindungen	13,000
Stop-Ventile	7,800
Cheek-Ventile	600
Reservoir mit Verbindungen	40,000
Grundstücke	12,000
Pumpmaschine, mit 4 Kesseln und 3 Millionen Gall. Wasser per Stunde. Pumpmaschine (nicht coub.) mit 2 Mill. Gall. per Stunde, einschließlich Fundament usw.	28,000
Pumpbrunnen und Verbindungen	800
Zwei Speis brunnen und Verbindungen	4,500
Nußverbindungen vom St. Josephs Fluß oder Spy Run	10,000
Wasschen- und Kesselhaus, Kohlenkuppen und Rauchfang	9,000
Für Ingenieur-Arbeit, Beaufsichtigung, zufällige und übersehene Ausgaben	15,320
Total	\$ 270,000

Dieser Anschlag ist mit Absicht hoch gegriffen und ich bin überzeugt, daß, wenn jezt Contracte ausgeschrieben würden, die Arbeit an Contractoren zu bedeutend niedrigeren Preisen ausgegeben werden könnten. Er ist durchaus auf eine Arbeit erster Classe berechnet, die in jeder Beziehung den besten Anlagen dieser Art im Lande gleichkommt.

Die lokalen Uneinigkeiten, welche bei der projectirten Anlage von Wasserwerken im Jahre 1876 zu Tage traten und mit dem von den Gerichten angeordneten Aufgeben des Planes endigten, wurde von Manchen zu jener Zeit als ein Unglück für die Stadt betrachtet. Der enorme Fall der Preise für Arbeit und Material schien anzudeuten, daß man zu den möglichst niedrigen Preisen heruntergekommen sei und daß bei weiterer Verzögerung größere Kosten erwachsen würden. Ein noch weiteres Sinken der Preise zerstörte diese Befürchtung und das anscheinende Unglück hat sich als ein Glück herausgestellt. In den Röhrengießereien im Osten und Westen herrscht in Folge der vermehrten Nachfrage und größerer Stabilität des Eisenmarktes größeres Vertrauen. Im Hinblick auf die augenscheinliche Wiederkehr des Vertrauens und besserer Zeiten kann man vernünftiger Weise keinen günstigeren Zeitpunkt für das Anlegen von Wasserwerken erwarten, dieser Unternehmung, welche seit langer Zeit erwogen und welche offenbar, gegenwärtig das größte Bedürfniß der Stadt ist.

Die veranschlagten Kosten je nach den in Betracht gezogenen Plänen, lassen sich wie folgt angeben:

Reservoir-Plan, wie oben	\$270,000
Standröhren-Plan, etwa	265,000
Directer Druck, abgezogen von dem Anschlag	\$270,000
Veranschlagte Kosten des Reservoirs	52,000
	\$218,000
Dazu W hrtkosten der Maschinerie	7,000
Dazu für Niederschlags- und Filtrirbassin, die bei dem Reservoir Plane nicht erforderlich sind	25,000
	250,000

In Erwägung des vielfältigen Nutzens für das öffentliche und Privatleben, welcher aus einem reichlichen Wasservorrath entspringt, der jetzigen und künftigen Wichtigkeit der Stadt als eines Eisenbahn-Centrums und einer der hauptsächlichsten Fabrikstädte des Landes, endlich der jetzigen Wohlfeilheit der Erbauung im Vergleich mit Vergangenheit und Zukunft sehe ich keinen denkbaren Grund, weshalb ein anderes als ein Votum zu Gunsten der baldigen Vornahme der Anlage erwartet werden sollte. Ein solches Votum wird die laufenden jährlichen Ausgaben für das Feuer-Departement um 30 bis 40 Procent verringern und dazu die Sicherheit vor Feuersgefahr noch erhöhen.

Diese Wasserwerke werden zur Vermehrung der Bevölkerung und Anlagen neuer Fabriken führen, damit aber auch den Betrag der Abschätzung und einzuziehenden Steuern wenigstens um den Betrag der jährlich zu zahlenden Wasserwerks-Zinsen erhöhen. Sie werden die Versicherungs-Ansätze um 25 bis 30 Procent und den Verlust an unversichertem Eigenthum noch mehr verringern, wahrscheinlich mehr als die Zinsen auf die ursprünglichen Anlagelosten betragen. Sie werden für den Gesundheitszustand unschätzbare Dienste leisten, indem reineres und gesunderes Wasser geliefert, der Unrath weggeschwemmt und die Reinigung der Abzugskanäle beschafft wird.

Wäre es möglich, in Kurzem die Wohlthaten aufzuzählen, die sich für eine Stadt wie diese mit ihrer vortheilhaften Lage und ihren geschäftlichen Vorzügen, ihrem Wohlstande, ihren schon beträchtlichen Fabrikanlagen und anderen Elementen von Bedeutung aus dieser Anlage schon jetzt und noch mehr in Zukunft ergeben werden, so braucht man kein Prophet zu sein um den finanziellen und allgemeinen Erfolg des Unternehmens vorherzusagen.

Ich ergreife mit Vergnügen die Gelegenheit, dem Stadt-Ingenieur, Herrn C. Bradenridge so wie dem Ober-Ingenieur, Herrn F. Vogel, meinen Dank für zahlreiche Gefälligkeiten und schätzbare Beihülfe bei Vornahme von Untersuchungen u. s. w. auszusprechen.

J. D. Cool.

Toledo, O., Juli 5., 1879.